

ARNALDOA

Volumen 12 (1-2) 2005

Contenido / Contents

- Pág.
- 08 **Morfología y Anatomía floral de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae) / Flower morphology and anatomy of *Tagetes minuta* L. (Asteraceae)**
A. VISINTIN & G. BERNARDELLO
- 16 **Las Gesneriáceas de Perú / The Gesneriaceae of Peru**
L. KVIST, L. SKOG, M. AMAYA & I. SALINAS
- 42 ***Ribes amazonica* (Grossulariaceae), la primera especie nueva de *Ribes* para el Perú con inflorescencias erguidas / *Ribes amazonica* (Grossulariaceae), first new species from Peru with erect inflorescences**
M. WEIGEND & E. RODRÍGUEZ
- 48 **El cariotipo de *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae) / The karyotype of *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae)**
F. E. CHIARINI
- 54 **El Género *Brachionidium* (Orchidaceae) en el Perú. Tres especies nuevas para la selva central peruana / The genus *Brachionidium* (Orchidaceae) in Peru. Three new species from the peruvian central amazon**
E. BECERRA
- 62 **Primera especie de *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) en Perú / First species of *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) in Peru**
S. LEIVA, P. LEZAMA & M. ZAPATA
- 68 **Recuento cromosómico y estado actual de *Dunalia spathulata* (R. &P.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endémica de Perú / Chromosomic count and status of *Dunalia spathulata* (R. &P.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endemic from Peru**
S. SMITH & S. LEIVA
- 72 ***Iochroma albianthum* e *Iochroma ayabacense* (Solanaceae : Solaneae) dos nuevas especies del Departamento de Piura- Perú / *Iochroma albianthum* and *Iochroma ayabacense* (Solanaceae : Solaneae) two new species of Piura Department - Peru**
S. LEIVA & P. LEZAMA

Continúa en el interior de la cubierta/ Continued on inside back cover

- Pág.
82 ***Vochysia kosñipatae* (Vochysiaceae), una nueva especie endémica en el Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Cusco - Perú / *Vochysia kosñipatae* (Vochysiaceae), a endemic new species from Pongo of Qoñec, Kosñipata valley, Cusco Peru**
I. HUAMANTUPA
- 86 **Clasificación fitosociológica de la vegetación de la región del Caribe y América del Sur / Phytosociological classification of the vegetation of the Caribbean region and South America**
A. GALAN DE MERA
- 112 **Flora Vascular de la selva central del Perú: Una aproximación de la composición florística de tres Áreas Naturales Protegidas / Vascular flora of the central forest of Peru: An approximation of the floristic composition in three Natural Protected Areas**
R. VASQUEZ, R. ROJAS, A. MONTEAGUDO, K. MEZA, H. VAN DER WERFF & D. CATHPOLE
- 126 **Flora de la Cordillera del Vilcanota / Flora of Cordillera del Vilcanota**
A. TUPAYACHI
- 146 **El proyecto BEISA, una oportunidad para investigación y capacitación en los Andes tropicales / The BEISA Project, an opportunity for research and qualification in the tropical Andes**
M. MORAES, H. BASLEV, L. KVIST, F. BORCHSENIUS, H. NAVARRETE & Z. AGUIRRE
- 152 **Estudio de una muestra de Cerámica Chimú Temprano del Sistema de Museos de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-Perú / Study of a prehispanic ceramic collection sample at Antenor Orrego University Museum, Trujillo Peru**
G. GAYOSO & D. VARGAS

Morfología y Anatomía floral de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae)

Andrés M. Visintin & Gabriel Bernardello

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, (CONICET-Universidad Nacional de Córdoba),
Av. Vélez Sarsfield 299 Córdoba (5000), ARGENTINA, bernarde@imbiv.unc.edu.ar

Resumen

Se estudió la estructura del capítulo y de las flores, del nectario y la vasculatura floral de *Tagetes minuta* (Asteraceae). Las flores se disponen en capítulos de tipo pleomórfico, los que se reagrupan en inflorescencias más complejas (sinflorescencias y conflorescencias). Las flores son perfectas o pistiladas, epíginas, gamopétalas y pentámeras. El nectario es de tipo estilar. El análisis de la vasculatura floral sugiere que el hipanto es apendicular y permite determinar el sistema de irrigación de los distintos verticilos florales, encontrándose diferencias con respecto a otras tribus de la familia, con lo que este carácter tendría importancia taxonómica.

Palabras clave: *Tagetes minuta*, Asteraceae, capítulo, nectario, vasculatura floral.

Abstract

The structure of the capitula, florets, nectary, and floral vasculature of *Tagetes minuta* (Asteraceae) were studied. Florets are arranged in pleomorphic style capitulum, which are organized in more complex capitulescences (synflorescences). The florets are either perfect or pistillate, epyginous, gamopetalous, and 5-merous. The nectary is of the stylar type. The analysis of the floral vasculature suggests that the hypanthium is appendicular and determines the vascularization system of the different floral whorls. There are some differences with other tribes of the family and this feature might have taxonomic importance.

Key Words: *Tagetes minuta*, Asteraceae, capitulum, nectary, flower vasculature.

Introducción

Tagetes minuta L. (Tribu Helenieae, Subtribu Pectinidae) es una hierba anual que cumple su ciclo en el verano, siendo conocida con los nombres vulgares de "chinchilla", "chinchilho" o "Mexican marigold". Se trata de una especie nativa del sur de Sudamérica donde vegeta en pastizales templados y regiones montañosas desde Perú, Bolivia, Paraguay, Chile a la Argentina, extendiéndose en la actualidad desde el Sur de los Estados Unidos de América hasta la Patagonia (Ariza Espinar, 1997). Su afinidad por áreas disturbadas le permitió colonizar muchas áreas de la Tierra, como Europa, Asia, África, Madagascar, India, Australia y Hawai (Soulé, 1993), pudiéndose convertir en una maleza de consideración, principalmente en ecosistemas de explotación agrícola-ganadera (Cabrera, 1974, 1978; Strother, 1977).

Estos vegetales son típicos por sus estructuras secretoras de aceites en todos sus órganos, las cuales son de tres tipos: cavidades, conductos y tricomas glandulares (Del Fueyo, 1986; Simon et al., 2002). Por sus aceites esenciales con propiedades agroquímicas y farmacológicas de interés, es una especie de importancia económica. En efecto, es una potencial fuente de aceites aromáticos, los cuales son usados para la fabricación de perfumes y fragancias, como condimento y como repelente de insectos (Neher, 1968), siendo Brasil uno de los mayores productores de la materia prima conocida como "aceite de *Tagetes*" (Craveiro et al., 1988).

A pesar de su importancia, no hay estudios sobre la anatomía y la vasculatura florales, no sólo en esta especie en particular sino para *Tagetes* en general, pudiendo citarse a Small (1916) y a Manilal (1971), quienes dentro de trabajos abarcativos de la familia

tratan algunas entidades. Por ello, en el presente trabajo se analizó la fenología floral, la morfología y la anatomía de sus diferentes verticilos florales, con especial énfasis en la estructura del nectario y la vasculatura floral. Estos datos son de valor para caracterizar a la especie y para determinar el valor sistemático de los caracteres analizados.

Material y Métodos

Se trabajó con flores provenientes de especímenes de una población ubicada en la localidad de Villa del Totoral (30° 49' S/63° 43' W) a los 233 m.s.n.m. (Argentina, Provincia de Córdoba, Dpto. Totoral, *Visintin s/n*, depositado en CORD).

Se realizaron observaciones macro y microscópicas de las inflorescencias y de las flores. Para su estudio histológico se utilizó el método de deshidratación en alcohol etílico-xilol e inclusión en parafina para microscopía óptica (Conn et al., 1960). Se realizaron cortes seriados longitudinales y transversales con micrótopo a un espesor de 10-13 μm , los cuales fueron teñidos con la técnica de doble coloración de safranina y azul astral (Maacs & Vagas, 1961). La vasculatura floral se estudió en flores perfectas. Los dibujos se realizaron con la ayuda de una cámara clara. Para la obtención de las fotomicrografías se empleó un fotomicroscopio Zeiss II con película AGFA de 35 mm de ISO 100. Para visualizar y contar los estomas en el nectario, se diafanizaron las flores con solución de hipoclorito de sodio comercial sin diluir y posteriormente se tiñeron con solución de Lugol (Johansen, 1940).

Resultados y Discusión

Fenología

Se trata de una hierba anual que, en la región estudiada, germina en primavera y el desarrollo de las plantas acontece en verano. La floración ocurre principalmente a fines de Enero y principios de Febrero, pudiéndose extender este período hasta Abril o incluso Mayo, dependiendo de las heladas.

Morfología floral

Se observó la existencia de numerosos capítulos por planta ($188,75 \pm 173,09$) (Fig. 1A-B), los cuales se agrupan según un patrón pseudántico definido, formando sinflorescencias. De esta forma, se ve considerablemente aumentada la complejidad de los capítulos. Las sinflorescencias pueden, a su vez, estar reunidas en conflorescencias más laxas en forma de corimbos (Fig. 1 C).

Los pedúnculos de los capítulos son cortos ($0 = 2,6 \pm 0,99$ mm), con el involucreo cilíndrico, amarillento-verdoso, de 10-12,5 mm long. x 2-3 mm lat., provisto de glándulas oleíferas lineales ($0 = 20,36 \pm 14,03$ glándulas por capítulo) (Fig. 2 A). Las brácteas involucrales son cuatro (a veces tres), están soldadas entre sí y tienen ápice triangular el cual, con frecuencia, presenta bordes ligeramente tomentosos. Las flores son sésiles, amarillentas, externamente pilosas y dimorfas. Las flores periféricas (2 ó 3) son pistiladas y liguladas, siendo la lígula pequeña y 2- ó 3-lobada (Fig. 2 D). Las 3-5 flores centrales son perfectas, tubulosas y pentadentadas, externamente pilosas (Fig. 2 B-C). Las flores son epíginas, de ovario unilocular con un único óvulo de placentación basal. El cáliz está representado por un papus de aproximadamente diez brácteas escamiformes pequeñas (Fig. 2 B-D). La corola es amarilla, gamopétala y pentámera. El androceo está compuesto por cinco estambres insertos en el tubo corolino; sus anteras se unen formando un tubo que rodea al estilo (Fig. 3 D, 4 N-O). Las anteras son ditécicas, con dehiscencia longitudinal. El estilo es cilíndrico, levemente exerto, terminando en dos ramas estigmáticas truncadas en el ápice. En su superficie externa presenta numerosos pelos colectores (Fig. 2 C-D), mientras que la superficie interna es glandulosa y constituye el área receptiva del polen.

Estructura del nectario

Rodeando la base del estilo se encuentra un nectario estilar según la terminología de Fahn (1979), el cual se encuentra bien documentado para la familia en general, aunque son escasos los trabajos sobre su

anatomía (e.g., Leppik, 1970; Galetto, 1995). Coincidimos, sin embargo, con Galetto (1995) en el sentido que esta glándula está más relacionada con la parte superior del ovario que con el estilo. Por ello, es preferible clasificarla según Smets (1988) como persistente tipo "gynoecialia", es decir asociada al gineceo (Smets, 1986).

El nectario tiene forma de disco anular con su superficie levemente ondulada (Figs. 3 A y 4 H). Hay entre 16 y 18 estomas en su superficie, ubicados casi exclusivamente en la zona apical que rodea al estilo, siendo las células oclusivas de aspecto reniforme típico (Fig. 3 B). El tejido secretor es uniforme, formado por varias capas de células estrechamente unidas, de paredes delgadas que ocupan todo su volumen (Fig. 3 C).

Vasculatura floral

La base de la flor está recorrida por dos grupos de hacecillos concéntricos (Fig. 4 B). El grupo más interno consta de cuatro rastros que se distribuyen en forma circular alrededor del tejido parenquimático. Se observan entre ellos espacios aeríferos los cuales, más arriba de este nivel, se unen para constituir el lóculo (Fig. 4 B, C). Este grupo de hacecillos se fusiona por debajo del único óvulo (Fig. 4 C), para luego dar origen a tres rastros más voluminosos que los del grupo externo (Fig. 4 D). De estos tres rastros, el central irriga al óvulo, mientras que los dos restantes recorren el ovario muy próximos a su pared interna, sobre la luz del lóculo (Fig. 4 E). Esta distribución permanece invariable a lo largo de la pared del ovario, hasta que en su porción apical, estos haces se aproximan a medida que se cierra el lóculo (Fig. 4 F, G). Se

produce luego una segunda fusión (Fig. 4 H), la cual origina un único hacecillo central que recorre el estilo (Fig. 4 H-L). Este rastro se divide nuevamente para irrigar ambas ramas estigmáticas (Fig. 4 M-O). El grupo de hacecillos externos ubicados en la base de la flor consta de cinco rastros que recorren las paredes del hipanto (Fig. 4 A-H). A la altura del nectario, se originan otros cinco rastros de posición interna (Fig. 4 I, J), que luego van a irrigar los estambres (Fig. 4 K-O). Los cinco rastros anteriores continúan su recorrido hacia el ápice de la corola dividiéndose antes de que los pétalos se separen, por lo que quedan con un hacecillo en cada extremo (Fig. 4 O). Los hacecillos marginales de un pétalo se unen en su ápice formando un arco.

El hipanto está formado por los verticilos florales externos al gineceo. La ausencia de haces vasculares invertidos, con un trayecto ascendente primero y descendente después para irrigar el ovario, indica que el tejido extracarpelar es de naturaleza apendicular, de acuerdo a Fahn (1990).

Existen antecedentes de estudios sobre la vascularización de la corola en Asteraceae (Manilal, 1971) y de la vasculatura floral para cuatro especies de Senecioneae y Cichorieae (Small, 1916). Este último autor, analizó previamente una única especie de *Tagetes* (*T. erecta* L.), siendo sus resultados comparables con los obtenidos en este trabajo. La principal discordancia radica en que dicho autor observa que los cinco hacecillos principales que irrigan las distintas piezas florales se bifurcan en la porción correspondiente al ovario. Serían necesarios estudios similares en otras especies del género para dilucidar su posible interés

Literatura citada

- Ariza Espinar, L. 1997. *Tagetes*, en: Flora Fanerogámica Argentina, Fasc. 45: 24-30. Proflora, (CONICET), Museo Botánico, Córdoba.
- Cabrera, A. L. 1974. Compositae, en: A. Burkart (ed.), Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina), Parte VI. Col. Cient. I.N.T.A., Bs. As.
- Cabrera, A. L. 1978. Compositae, en: A. Burkart (ed.), Flora Ilustrada de la Provincia de Jujuy. Parte X. Col. Cient. I.N.T.A., Bs. As.
- Cohn, H. G., M. A. Darrow & V. M. Emmel. 1960. Staining procedures. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- Craveiro, C. C., F. J. A. Matos, M. I. L. Machado & J. W. Alencar. 1988. Essential Oils of *Tagetes minuta* from Brazil. *Perfum. Flavor.* 13: 35-36.
- Del Fueyo, G. M. 1986. Ontogenia de las glándulas foliares e involucrales de *Tagetes minuta* (Compositae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 24: 403-410.
- Fahn, A. 1979. *Secretory Tissues in Plants*. Academic Press, London.

- Fahn, A. 1990. Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford.
- Galetto, L. 1995. Estudios sobre el néctar y los nectarios en *Hyaloseris rubicunda* y *Barnadesia odorata* (Asteraceae-Mutisieae). Darwiniana 33: 127-133.
- Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. McGraw Hill Book Co., New York & London.
- Leppik, E. E. 1970. Evolutionary differentiation of the flower head of the Compositae II. Ann. Bot. Fennici 7: 325-352.
- Maacs, G. J. & E. Vagas. 1961. A new method of cellulose and lignified cell-walls. Mikroskopie 16: 40-43.
- Manilal, K. S. 1971. Vascularization of corolla of the Compositae. J. Indian Bot. Soc. 50: 189-196.
- Neher, R. T. 1968. The ethnobotany of *Tagetes*. Econ. Bot. 22: 317-325.
- Simon, P. M., L. Katinas & A.M.Arambarri. 2002. Secretory structures in *Tagetes minuta* (Asteraceae, Heleniae). Bol. Soc. Argent. Bot. 37: 181-191.
- Small, J. 1916. On the floral Anatomy of some Compositae. J. Linn. Soc. Bot. 43: 517-525.
- Smets, E. 1986. Localization and systematic importance of the floral nectaries in the Magnoliatae (Dicotyledons). Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 56: 51-76.
- _____. 1988. La presence des "nectaria persistentia" chez les Magnoliophytina (Angiosperms). Candollea 43: 709-716.
- Soule, J. A. 1993. *Tagetes minuta*: A potential new herb from South America, en: J. Janick & J. E. Simon (eds.), New crops, pp. 649-654. Wiley, New York.
- Strother, J. L. 1977. Tageteae systematic review, en: V. H. Heywood, J. B. Harborne & B. L. Turner (eds.), The Biology and Chemistry of the Compositae, Vol. II, pp. 769-783. Academic Press, London-New York-San Francisco.

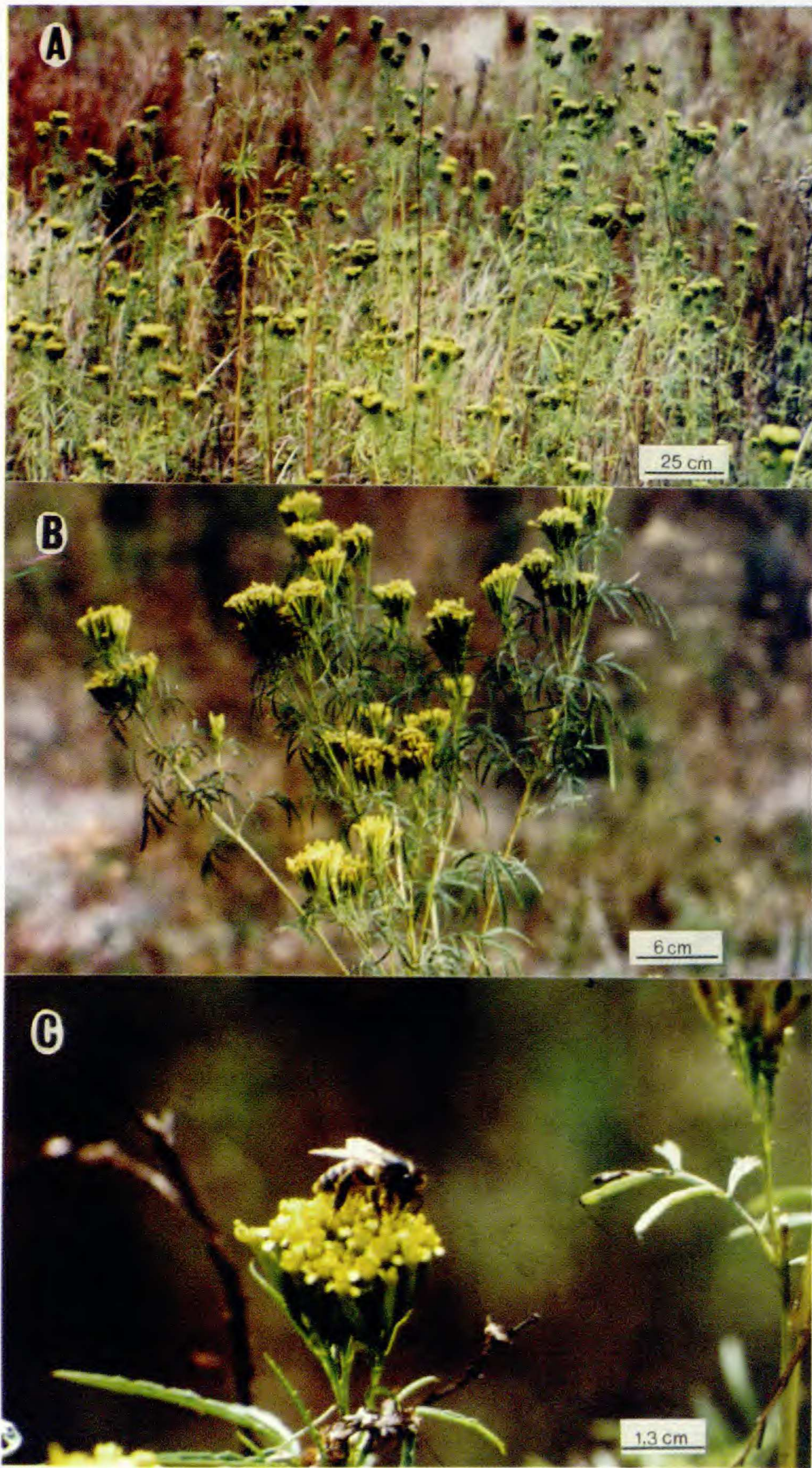


Fig. 1. *Tagetes minuta*. A: Vista de la población estudiada; B: Sinflorescencias en un individuo (se observa un gran número de capítulos agregados que dan una idea de las numerosas flores por planta); C: Sinflorescencia con una abeja europea (*Apis mellifera* L.) libando néctar.

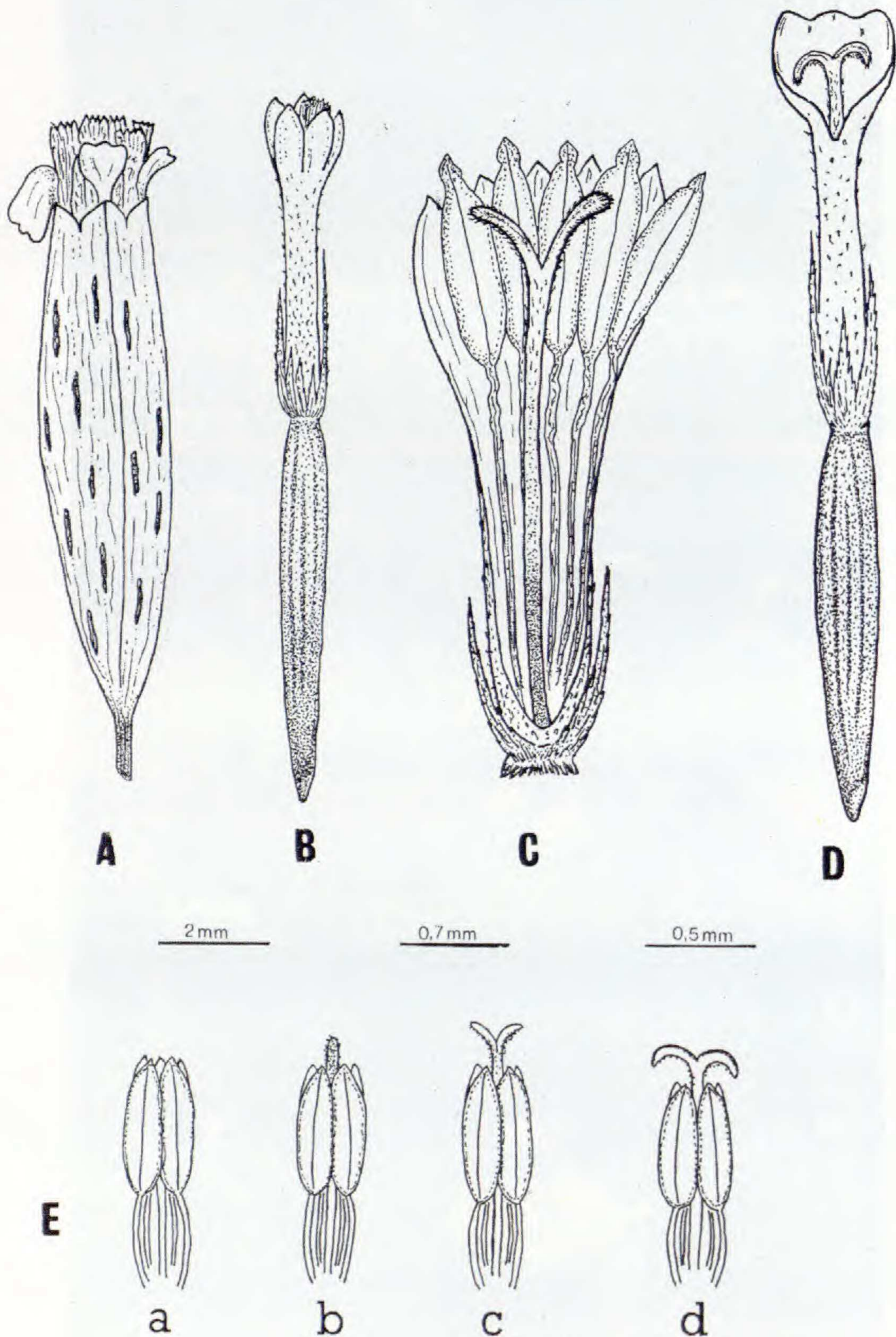


Fig. 2. Capítulo y flores de *Tagetes minuta*. A: Capítulo; B: Vista externa de una flor perfecta; C: corola desplegada mostrando anteras soldadas y posición relativa del estilo; D: Vista externa de una flor ligulada; E: Distintas etapas de crecimiento de estilo y estigmas. Aumentos: La escala de 2 mm vale para A, B y D, la de 0,7 mm para C y la de 0,5 mm para E.